

TSEA56: Projektdirektiv för en autonom taxibil

Version: 1.0
Beställare: Mattias Krysander
Datum: 2022-01-13

Inledning

Vi vill undersöka möjligheterna att konstruera en autonom bil. Bilen ska autonomt följa ett köruppdrag bestående av en lista av destinationer i vägnätet. Bilen får inte kollidera med hinder eller andra fordon. För att utvärdera hur man kan göra en sådan bil önskar vi beställa ett antal prototyper. Dessa ska delta i en tävling där vi kan utvärdera olika konstruktionsalternativ. För att erhålla olika konstruktioner ombeds ni att göra en kravspecifikation i dialog med beställaren. Nedan ger vi er ett antal grundkrav som ska vara gemensamma i alla kravspecifikationer. Kraven är inte numrerade vilket de dock ska vara i era kravspecifikationer. Ni förväntas lägga till mer text som beskriver roboten i allmänna termer, figurer samt unika krav för just er robot. Kom ihåg att krav kan prioriteras.

Uppdraget

Uppdraget består av autonom körning mellan olika positioner i ett enfiligt vägnät med 3-vägs korsningar. Positionerna utgörs av stopplinjer. Givet en karta över det aktuella vägnätet, en definierad startposition och en lista med destinationer ska bilen i tur och ordning autonomt åka till destinationerna via kortast möjliga väg. Bilen kan bara plocka upp passagerare från bilens högra sida, så bilen kan bara stanna vid en destination genom att komma från rätt håll. Det kan förekomma hinder i vägbanan, då bilen måste stanna tills hindret försvunnit. Bilen ska använda en kamera för positionering. Detaljer i banspecifikationen kan bestämmas mellan de deltagande grupperna och beställaren.

Moduluppbyggnad

För att senare kunna testa alternativa sensorer, fjärrstyrningar och även styralgoritmer, ska bilen vara moduluppbyggd. Gränssnitten mellan modulerna ska vara noggrant specificerade i den tekniska dokumentationen. Man ska enkelt kunna byta ut en modul mot en annan. Varje modul ska innehålla minst en egen processor. Följande tre moduler ska ingå i konstruktionen:

- kommunikationsmodul (med trådlös länk, blåtand eller wifi)
- styrmodul (motorer, eventuell display, styrlogik)
- sensormodul (hit ska alla sensorer vara inkopplade förutom kamera)

Fjärrstyrning och fjärrövervakning

Bilen ska kunna fjärrstyras och fjärrövervakas trådlöst från en bärbar dator i tre moder: manuellt, semi-autonomt och autonomt. Följande kommandon ska bilen reagera på i manuell körning: Gaspådrag inklusive fram/back samt styrutslag. I semi-autonomt läge förutsätts bilen köra i ett vägnät. Föraren ska endast skicka vägvisningskommandon som t ex följ vägen fram till nästa stopplinje, sväng vänster i korsningen, stanna. I de autonoma lägena ska det gå att skicka en karta och en startposition till bilen. I det helautonoma läget ska det dessutom gå att skicka ett köruppdrag till bilen. Under körning ska följande data visas i den bärbara datorn: körtid, körsträcka, hastighet, detektion och avstånd till hinder föröver, gaspådrag och styrutslag. Vid körning i de autonoma moderna ska aktuellt vägsegment och lateral position visas. Under köruppdrag ska planerad rutt till nästa destination visas. Dessa data ska presenteras på datorns skärm på ett användarvänligt sätt och dessutom gå att spara på ett format som gör det möjligt att plotta valda signaler som funktion av tiden för en given körning i t ex Matlab eller Python. Det vore trevligt om bilen skulle kunna skapa en karta över vägnätet med avstånd i semi-autonomt körläge. Under kartläggning ska bilen stanna vid destinationer och invänta ett destinationsnamn från användaren innan kartläggningen fortsätter. När alla vägar är utforskade ska bilen bekräfta att kartan är klar.

Diverse övriga funktionskrav

Det ska finnas någon form av styralgoritm (till exempel PD-reglering), så att bilen kan köra på vägen utan att "slingra" sig fram (verifieras genom dokumenterade testkörningar). Parametrar till bilens styralgoritm ska kunna initieras trådlöst. Det vore trevligt om bilens position, nästa destination och planerad körväg visas på en karta. Dessutom vore det trevligt om kamerans bild kan visas på den bärbara datorn.

Tävlingsregler:

Vinnare är den bil som på kortast tid klarar att helt autonomt klara ett givet köruppdrag utan att kollidera med eventuella hinder. Repeterbarhet ska dock kunna uppvisas. Reglerna bestäms i samråd med beställaren.

Övriga krav

Projektet ska bedrivas enligt LIPS-modellen och samtliga dokument ska utgå från LIPS-mallar. I förefasen ingår att projektgruppen ska ta fram en kravspecifikation, en systemskiss och en projektplan med tidplan. Samtliga dessa dokument ska godkännas av beställaren. Budget för förefasen finns på beställarens hemsida. Efter godkänd projektplan (BP2) ska projektet ta 230 arbetstimmar/person att slutföra. Projektgruppen ska utföra kontinuerlig tidsredovisning som skickas till beställaren en gång per vecka. Vid verifiering av baskrav (BP5a) ska manuell och semi-autonom körning demonstreras. Detaljer för baskrav utarbetas i samråd med beställare. Vid slutleveransen (BP5b) ska det finnas en fungerande robot samt teknisk dokumentation med användaranvisning. Projektets delleveranser och slutleverans ska senast ske vid de datum som finns specificerade på beställarens hemsida. Även formen för slutleveransen beskrivs på denna hemsida.